

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

0 400 510
A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 90110009.9

(51) Int. Cl.⁵: B06B 1/16, B28B 1/08

(22) Date de dépôt: 26.05.90

(30) Priorité: 02.06.89 FR 8907564

(43) Date de publication de la demande:
05.12.90 Bulletin 90/49(84) Etats contractants désignés:
AT CH DE DK ES GB IT LI NL SE

(71) Demandeur: ETABLISSEMENTS BALBINOT
S.A.
Contamine sur Arve
F-74130 Bonneville(FR)

(72) Inventeur: Ancrenaz, Daniel Marius
Chef-Lieu, Contamine sur Arve
F-74130 Bonneville(FR)

(74) Mandataire: Hagry, François
52, avenue de la Gare
F-74100 Annemasse(FR)

(54) Installation à table vibrante pour la fabrication de produits en béton.

(57) Quatre arbres porteurs de balourds sont disposés selon quatre lignes parallèles superposées par paire et portent en bout chacun une poulie crantée (52, 62, 72, 82) d'entraînement. Une courroie à double crantage (14) animée par un moteur (15) passe alternativement sous et sur les poulies (62, 52) de la première paire, sur un renvoi (15') et sur et sous les poulies (72, 82) de la seconde paire. Des poulies folles (53, 63, 73, 83) associées à chaque arbre assurent un bon enroulement de la courroie (14). Le moteur (15) et le renvoi (15') sont déplaçables latéralement sur un coulisseau (17) par rapport aux lignes d'arbres, ce qui permet de varier en continu la position respective des balourds de chaque paire d'arbres et, par là, l'intensité de la force de vibration résultante entre une valeur nulle et une valeur maximale.

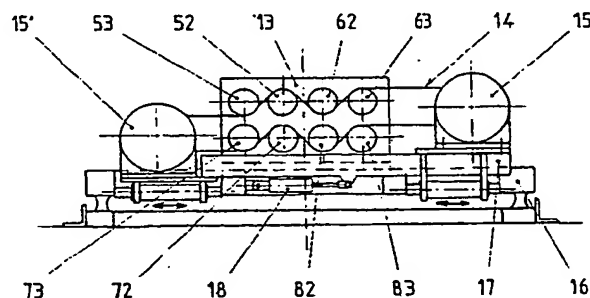


Figure 3

EP 0 400 510 A1

La présente invention est relative aux tables vibrantes équipant les presses utilisées pour la fabrication de produits en béton, tels, par exemple, que pavés, blocs, bordures, et autres.

Les presses conventionnelles sont généralement équipées d'un dispositif de vibration du béton lui-même conventionnel et constitué d'une table unique animée dans le sens vertical par des vibreurs à balourd, synchronisés entre eux et entraînés en rotation par des moteurs, notamment électriques.

Dans ces dispositifs, la force de vibration unidirectionnelle verticale n'est pas réglable indépendamment de la vitesse de rotation des balourds au cours des différentes phases du cycle vibratoire de la fabrication d'un produit. Ainsi, l'intensité de la force, l'amplitude du déplacement de la table et les accélérations transmises au moule et au béton qu'il contient sont-elles déterminées seulement par la seule vitesse de rotation, éventuellement variable, toujours déterminée une fois pour toutes et non susceptible d'autre adaptation.

Les machines utilisées étant presque toujours polyvalentes, c'est-à-dire destinées à la fabrication d'une très large diversité de produits pour lesquels il est bien souvent impossible d'obtenir des conditions de fabrication favorables pour divers produits, aussi bien au niveau de la qualité qu'à celui de la durée optimale du cycle de fabrication.

Les réglages effectués dans l'état actuel des choses sur certaines phases de la fabrication (durée de pré vibration, nombre de coups d'agitateur du tiroir de remplissage ou encore durée de la vibration finale) sont insuffisants et inadéquats.

On vient à conclure que c'est sur les dispositifs de vibration eux-mêmes, présentant trop de limites ou d'insuffisances, qu'il y a lieu d'intervenir et de les modifier et perfectionner pour répondre aux exigences d'une fabrication de qualité certaine et selon des conditions optimales réduisant le coût final.

C'est ce but que vise à atteindre la présente invention, en cherchant à optimiser aussi simplement que possible les conditions physiques de la pré-vibration, destinée essentiellement au bon remplissage des moules, et de la vibration proprement dite destinée à assurer un bon compactage du matériau avant solidification définitive. Il y a donc intérêt à pouvoir, autrement que par l'intervention sur la seule vitesse de rotation des balourds, agir pour chaque phase sur les paramètres déterminants que sont la force liée directement à l'accélération, et l'amplitude du déplacement transmis aux moules.

Ainsi, souvent, avec les installations conventionnelles, pour un cycle moyen complet de 10 à 15 s, la durée de pré vibration et de vibration est de l'ordre du tiers de la durée du cycle complet. On

procède au démarrage des moteurs et éventuellement à un freinage et un arrêt avant de redémarrer et refreiner pour la vibration proprement dite.

Entre ces deux phases, seule la vitesse de rotation des arbres à balourds a subi une modification, tout le reste restant en l'état.

Sur une durée de fonctionnement d'une mn on arrive à avoir besoin d'une dizaine, sinon plus, de phases de démarrage et de freinage aussi la puissance installée est-elle extrêmement importante. La solution qui consisterait à utiliser des fréquences de vibration variables, indépendamment du régime des moteurs impliquerait des variateurs de fréquence énormes. Les variateurs existants ne sont d'ailleurs pas conçus pour une telle fonction.

Devant ces insuffisances, il a été proposé d'utiliser des masselottes réglables en position sur l'arbre en rotation. Mais du fait du régime vibratoire, la liaison réglable des masselottes sur l'arbre prend rapidement du jeu et, dans un souci de longévité, cette solution est à proscrire.

On a également proposé un décalage relatif des masselottes ou des balourds au moyen de trains de pignons et planétaires lubrifiés par bain d'huile dans ces carters. Cette technique limite considérablement la vitesse de rotation des arbres porteurs des masselottes ou balourds et la fréquence maximale de vibration ainsi obtenue n'est pas compatible avec la réalisation de produits très compacts tels que bordures et pavés, pour lesquels une fréquence de 75 Hz (soit 4500 tours/mn) est au moins nécessaire.

L'invention avec ses caractéristiques qui font l'objet des revendications et autres avantages non encore évoqués est exposée dans la description qui suit et pour l'intelligence de laquelle on se référera aux dessins, dont :

- les figures 1, 2 et 3 montrent respectivement en vue de bout selon le plan AA de la figure 2, en vue longitudinale de côté, et en vue de bout selon la flèche F de la figure 2, une installation à table vibrante conforme à l'invention,

- la figure 4A illustre schématiquement le fonctionnement du dispositif d'entraînement de la même installation.

- et les figures 4B, 4C et 4D, ce fonctionnement dans les positions respectives B, C et D portées à la figure 4A.

Comme on le voit notamment aux figures 1 et 2, la table vibrante 1 porteuse d'une planche de moulage 2, est de façon usuelle portée par un bâti 3 avec interposition de tampons amortisseurs 4.

Selon l'invention, la table 1 est animée en vibration par quatre lignes d'arbres 5 à 8 superposés par paire et équipés de masselottes ou balourds 51, 61, 71, 81 fixés sur ces arbres. Les paliers de support de ces arbres sont portés par deux carters 9, 10 décalés axialement, comportant

des roulements lubrifiés par barbotage dans un bain d'huile. Les carters 9, 10 sont fixés rigidement sous la face d'appui de la table 1. Entre les deux carters 9, 10, la liaison entre chaque partie de chaque arbre 5 à 8 est assurée par une transmission élastique à arbre flottant 11 et conçue pour résister aux très sévères conditions de sollicitation en accélération et aux chocs. Les arbres 5 à 8 sont par ailleurs reliés on bout chacun à un dispositif d'entraînement décrit ci-après par une transmission également élastique 12.

Selon l'invention, on agit sur la fréquence de vibration en jouant sur la vitesse d'entraînement des arbres 5 à 8 sans nécessité d'arrêts et redémarrages répétitifs, et on agit sur la force (accélération) vibratoire en jouant sur les positions relatives des balourds 51, 61, 71, 81 sans nécessité non plus d'interrompre la rotation dans chaque cycle pré vibration-vibration.

Comme on le voit mieux aux figures 2 et 3, chaque arbre 5 à 8, supporté dans un carter 13 recevant les roulements nécessaires, est équipé d'une poulie crantée d'entraînement 52, 62, 72, 82. A chacune de ces poulies d'entraînement, et supportée par le carter 13, est associée dans le même plan horizontal du côté extérieur aux lignes d'arbres 5 à 8, une poulie crantée folle 53, 63, 73, 83 (figure 3). Une courroie à double crantage 14 passe successivement sur et sous chaque poulie contiguë, comme à la figure 3. Cette courroie 14 est destinée à l'entraînement en rotation des poulies 52, 62, 72, 82 portée par les lignes d'arbres 5, 6, 7, 8, les poulies folles 53, 63, 73, 83 assurant à la courroie 14 un arc d'enroulement optimal sur les poulies d'entraînement 52, 62, 72, 82.

Au moins un moteur rotatif 15 coopérant avec une poulie de renvoi 15', ou deux moteurs 15, 15', disposés axialement de part et d'autre du carter 13 et d'axes horizontaux de préférence décalés verticalement l'un par rapport à l'autre assure l'entraînement et le défilement continu de la courroie crantée 14.

Comme on le voit, le cheminement de la courroie 14 par rapport aux poulies 52, 62, 72, 82 et 53, 63, 73, 83 leur imprime un sens de rotation opposé à chaque niveau des deux étages d'arbres 5, 6, 7, 8. La vibration résultante conférée à la table 1 est donc unidirectionnelle et dans le sens vertical.

Le ou les moteurs 15, 15' sont supportés par un châssis fixe 16, de même que le carter 13, indépendant totalement du bâti 3 de la presse. Les moteurs (ou le moteur et le renvoi) 15, 15' sont portés par un coulisseau 17 mobile axialement par rapport au carter 13 et au châssis fixe 16 et commandable en déplacement par un vérin 18.

Par le truchement du vérin 18, un déplacement relatif des axes de rotation des moteurs 15, 15' par rapport au carter 13 tout en maintenant l'entraxe

constant, va provoquer sur la courroie crantée 14, en prise avec les poulies, notamment d'entraînement 52, 62, 72, 82, une traction qui induit sur ces poulies un décalage angulaire, donc un décalage angulaire relatif entre les balourds portés par les arbres situés au même niveau. Ce déphasage entre les balourds agit directement et indépendamment de la vitesse de rotation des moteurs 15, 15' sur la force verticale de la vibration résultante, qui peut ainsi être réglée de façon continue entre une valeur maximale pour une position extrême du coulisseau 17 et une valeur nulle pour l'autre position extrême.

Les figures 4A à 4D illustrent schématiquement ce résultat où l'on obtient une vibration maximale en intensité en position A du coulisseau et minimale en position D, les positions C et B correspondant à des valeurs intermédiaires. A la figure 4A, les moteurs 15, 15' sont supposés en rotation au moment où les balourds produisent vers le bas leur effet maximal. A partir de cette position A, les figures 4B à 4D montrent en partie supérieure ce qui se passe lors du déplacement vers les positions B, C et D respectivement par l'effet de la tension induite sur la courroie crantée (en supposant que le moteur est à l'arrêt, ce qui n'est jamais nécessaire). En partie inférieure de ces figures, on illustre la situation à un instant donné pendant la marche, mais lorsque le passage dans la position correspondante A, B, C ou D a été effectué.

De ce qui précède, on voit que la solution proposée par l'invention répond aux impératifs actuels d'une exploitation industrielle en production : fiabilité, précision et performance. La synchronisation de rotation des arbres à balourds, assurée par la courroie crantée, permet d'éviter les trains de pignons habituels dont la lubrification n'est pas compatible avec de grandes vitesses de rotation et une longévité satisfaisante. Dans le cas présent, les carters supports de paliers ne renferment que les roulements spéciaux nécessaires, les balourds étant fixés à l'extérieur de ces carters, sur les extrémités d'arbres intermédiaires.

La courroie à double crantage ne nécessite aucun entretien et sa durée de vie est élevée. Les charges qu'elle induit sur les paliers sont faibles et la vitesse linéaire maximale peut être très élevée pour produire une fréquence de vibration pouvant atteindre 100 Hz. Elle permet en outre une manœuvre automatique du déplacement des moteurs sans organes mécaniques autres que le coulisseau à vérin, déplacement rapide et précis permettant en marche un réglage continu de la force de vibration entre une valeur maximale et une valeur nulle.

Revendications

1.- Installation à table vibrante pour la fabrication de produits en béton, comprenant une table vibrante (1) montée élastiquement (4) sur un bâti (3) et animée en vibration par des arbres (5, 6, 7, 8) supportés dans des carters (9, 10) liés à la table (1) et porteurs de balourds (51, 61, 71, 81), caractérisée par le fait que les arbres (5, 6, 7, 8) sont disposés selon quatre lignes parallèles superposées deux à deux par paires (5, 7 et 6, 8) et sont porteurs en bout chacun d'une poulie crantée (52, 62, 72, 82) coopérant avec une courroie à double crantage (14) entraînée par au moins un moteur rotatif (15) disposé latéralement par rapport aux lignes d'arbres et d'axe parallèle à celles-ci, la courroie (14) passant alternativement respectivement sous et sur ou sur et sous les poulies (52, 62) de la première paire d'arbres, puis autour d'un renvoi (15') d'axe parallèle à celui du moteur (15) et disposé par rapport aux lignes d'arbres du côté opposé à celui de ce moteur (15) avant de repasser alternativement respectivement sur et sous ou sous et sur les poulies (72, 82) de la seconde paire d'arbres, et revenir s'enrouler sur le moteur (15), le moteur (15) et le renvoi (15') étant supportés par un coulisseau (17) déplaçable transversalement par rapport aux lignes d'arbres (5, 6, 7, 8) pour varier la position angulaire relative des balourds (51, 61, 71, 81) de chaque paire d'arbres.

2.- Installation à table vibrante selon la revendication 1, caractérisée par le fait que le renvoi (15') se présente sous la forme d'un second moteur.

3.- Installation à table vibrante selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisée par le fait que de part et d'autre de chaque paire d'arbres, est disposée une poulie crantée (53, 63, 73, 83) montée folle et d'axe parallèle à ces arbres pour assurer un arc d'enroulement suffisant de la courroie (14) sur chaque poulie d'arbre (52, 62, 72, 82) porteur de balourd.

4.- Installation à table vibrante selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée par le fait que les axes du moteur (15) et du renvoi (15') sont décalés dans le sens vertical pour assurer un enroulement optimal de la courroie (14) sur les poulies d'entraînement des arbres (52, 62, 72, 82).

5.- Installation à table vibrante selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée par le fait que le déplacement du coulisseau (17) est commandé par un vérin (18).

6.- Installation à table vibrante selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée par le fait que les balourds (51, 61, 71, 81) sont montés sur les arbres (5, 6, 7, 8) à l'extérieur des carters (9, 10).

7.- Installation à table vibrante selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée par le fait qu'entre les carters (9, 10) la liaison sur

chaque ligne d'arbre (5, 6, 7, 8) est assurée par une transmission élastique à arbre flottant (11).

8.- Installation à table vibrante selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée par le fait que les arbres (5, 6, 7, 8) sont reliés en bout au dispositif moteur (15) par une transmission élastique (12), solidaire des poulies crantées (52, 62, 72, 82).

9.- Installation à table vibrante selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée par le fait que les arbres (5, 6, 7, 8) en bout sont supportés dans un carter fixe (13).

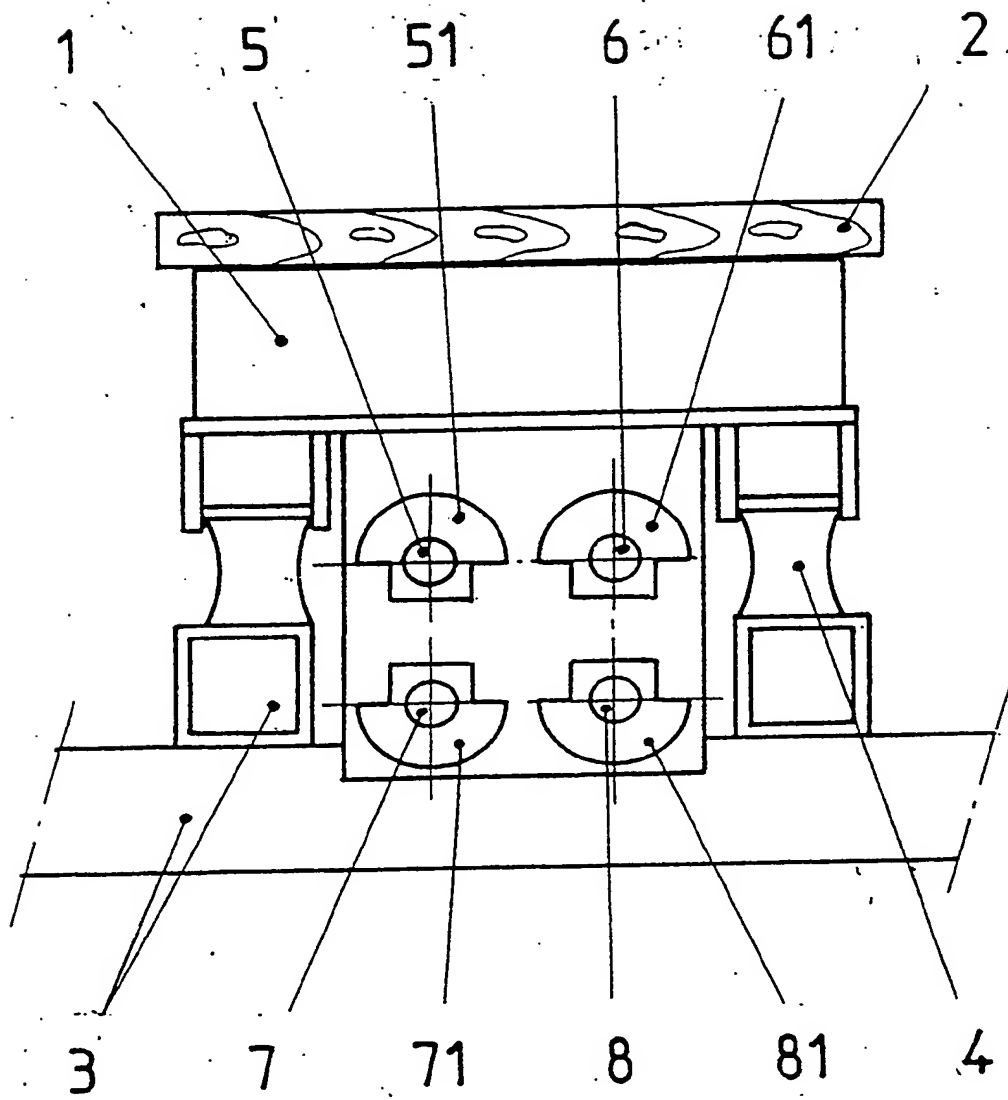


Figure 1

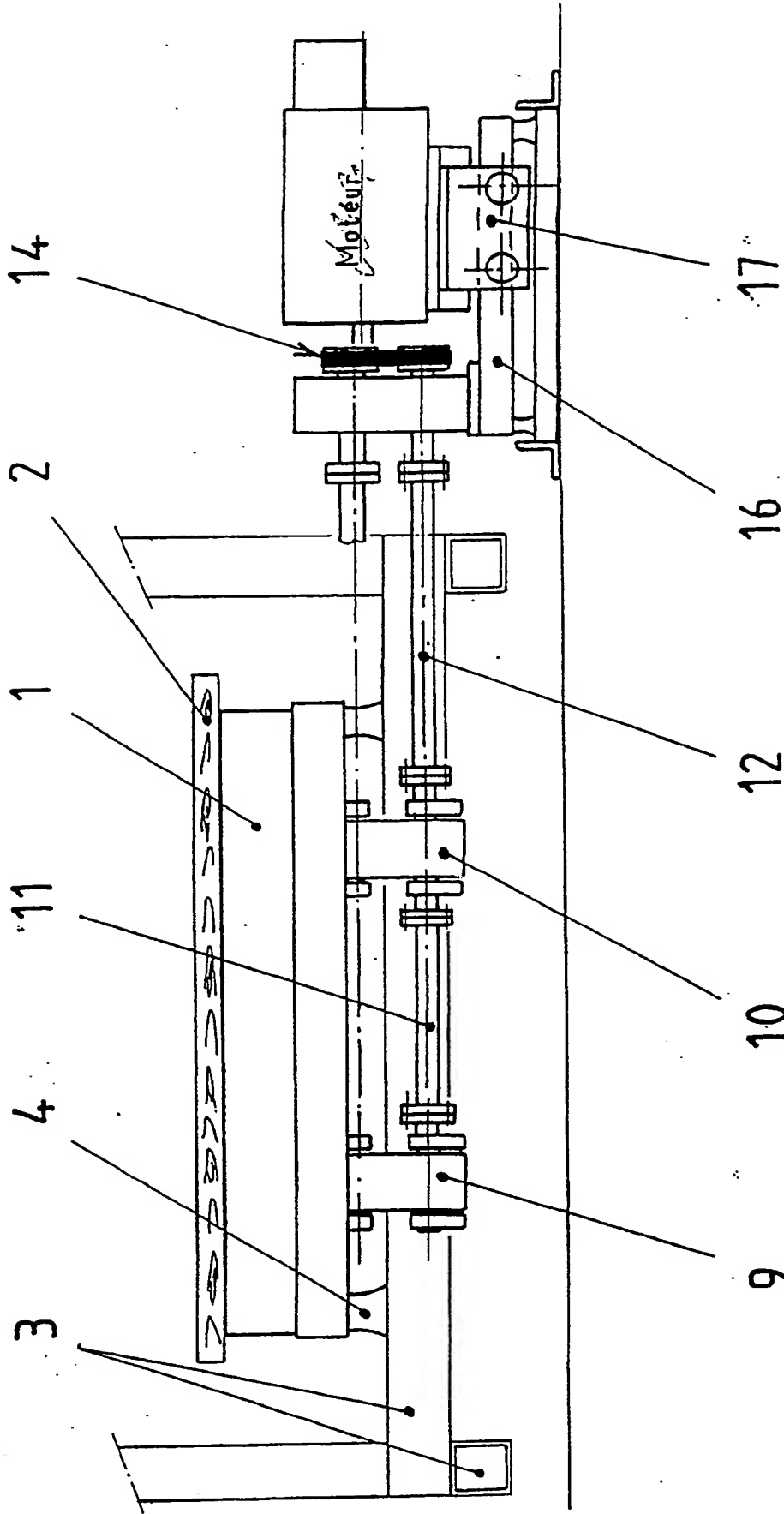


Figure 2

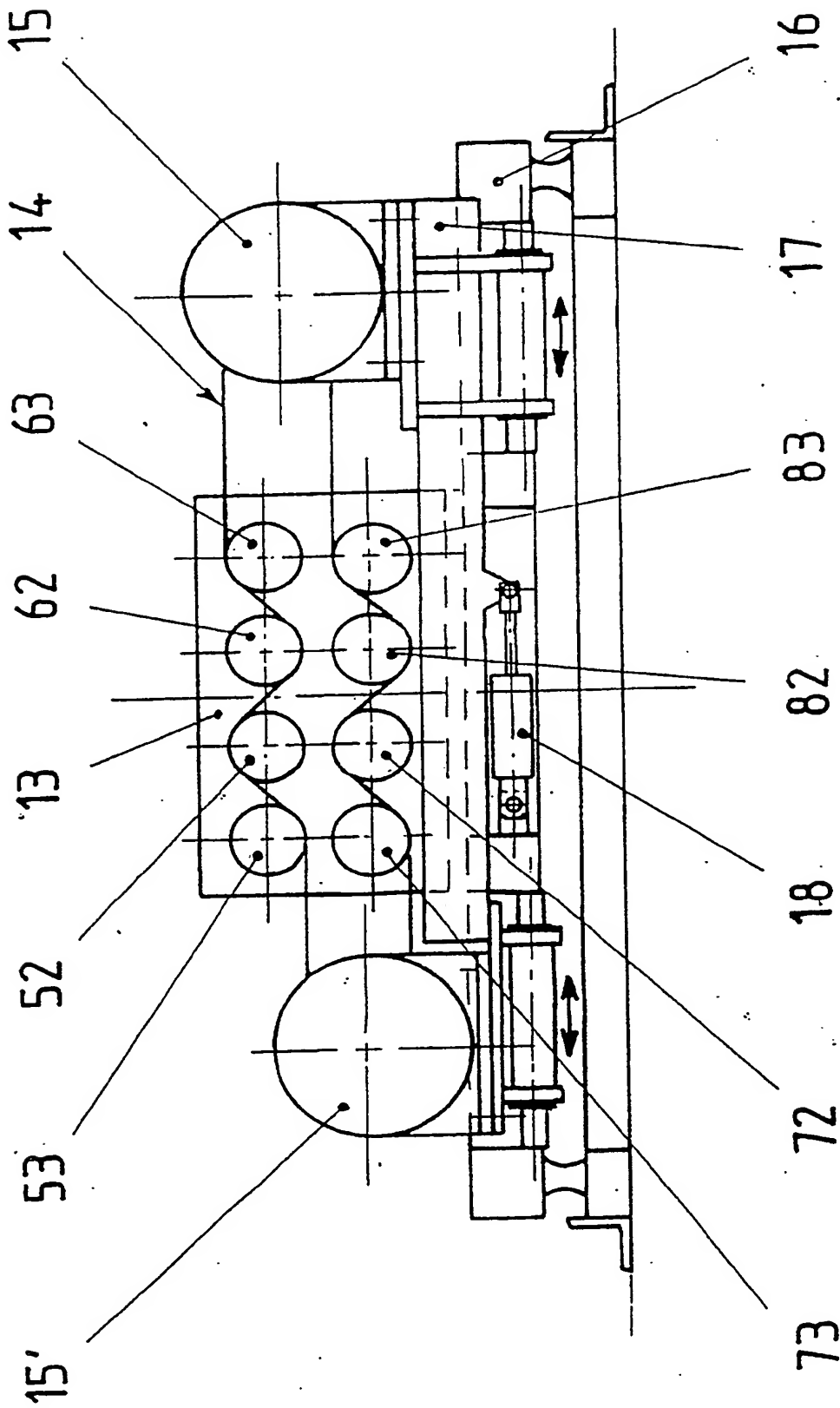


Figure 3

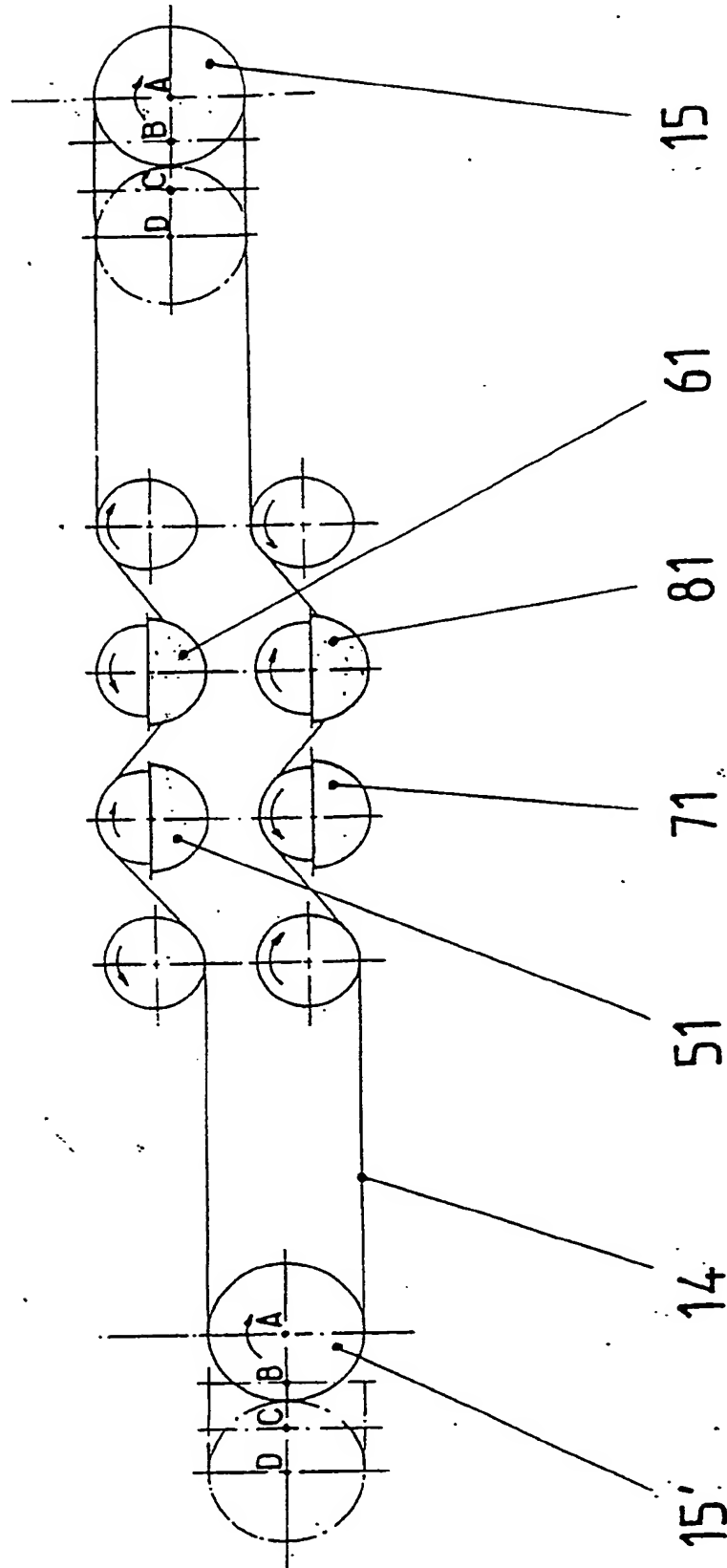


Figure 4 A

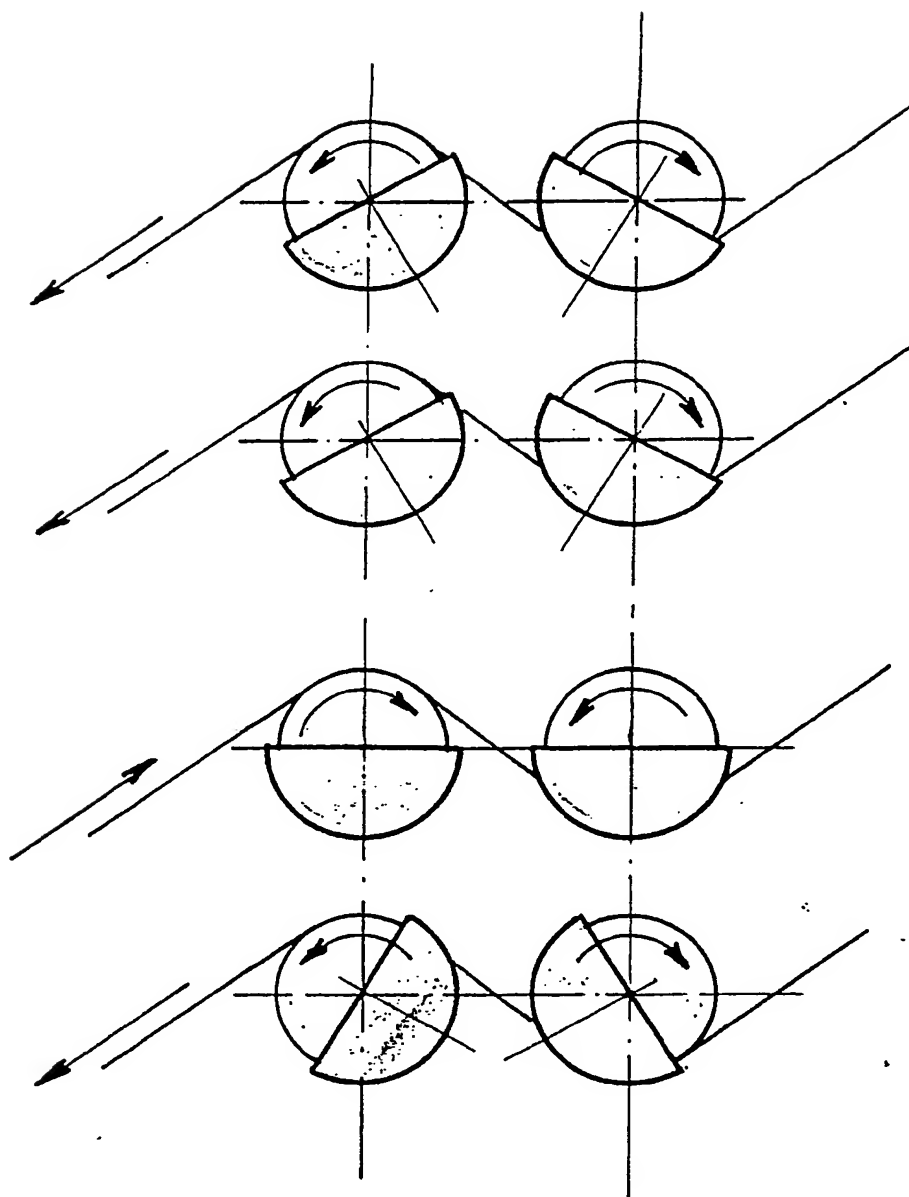


Figure 4 B

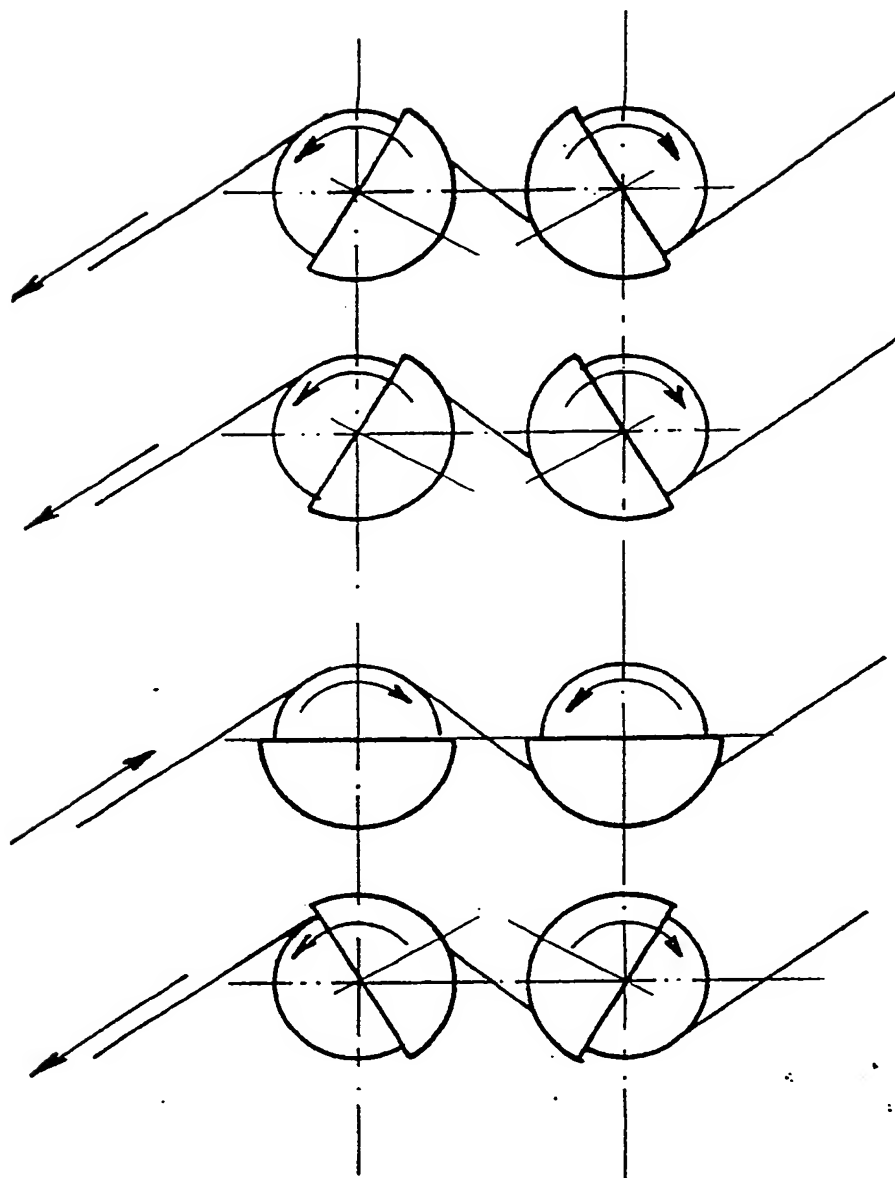


Figure 4 C

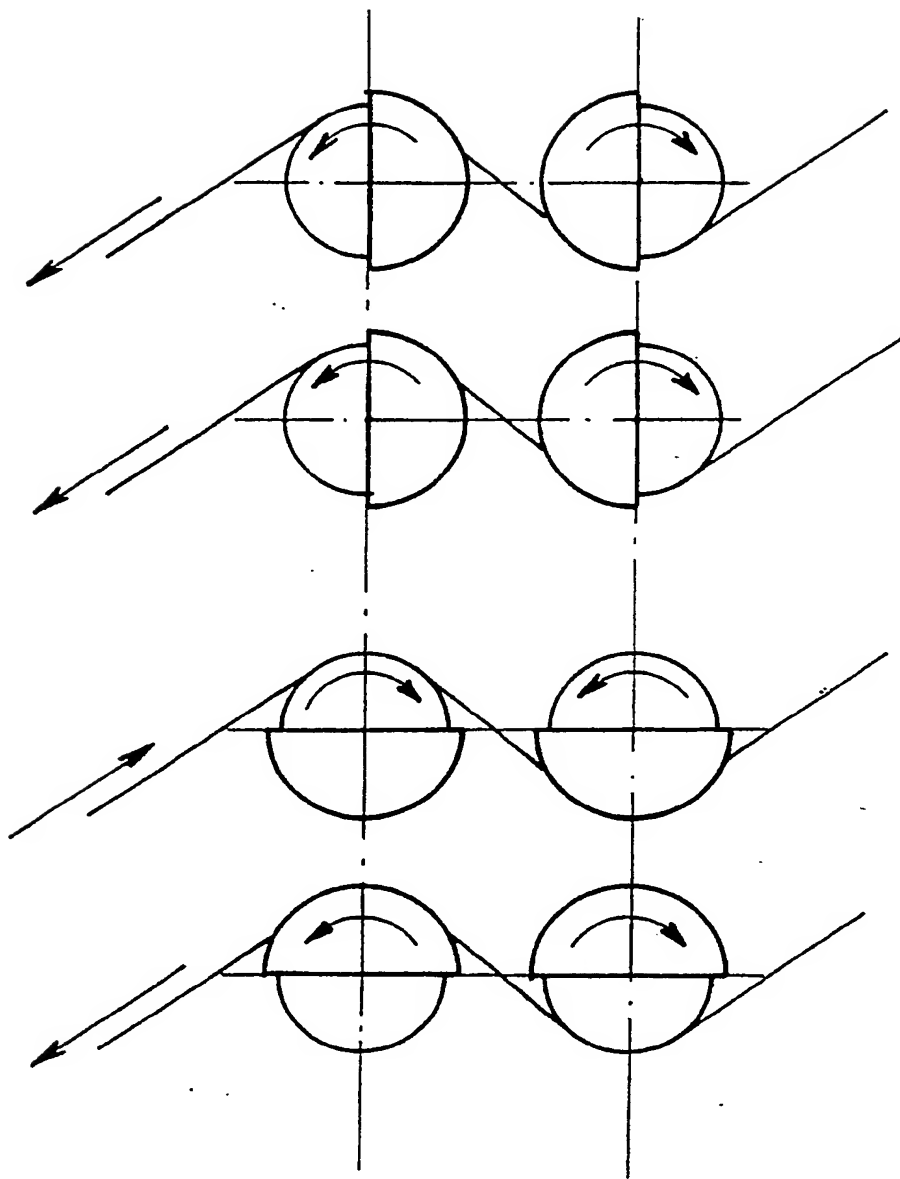


Figure 4 D



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 90 11 0009

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. CL5)
A	DE-C-3 709 112 (KNAUER GmbH MASCHINENFABRIK) * Colonne 5, lignes 9-68; colonne 6, lignes 1-56; colonne 8, lignes 41-68; colonne 9, lignes 1-32; figure 3 *	1,3,5	B 06 B 1/16 B 28 B 1/08
A	BE-A- 825 427 (J. DUMONT) * En entier *	1,3,5	
A	BE-A- 715 732 (DELMAG-MASCHINENFABRIK) * En entier *	1,3,5	
A	DE-A-3 113 693 (WEBER MASCHINENFABRIK GmbH) * En entier *	1	
A	FR-A-2 529 104 (ETABLISSEMENTS DEMLER S.A.) * En entier *	6-9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CL5)
			B 06 B B 28 B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 03-09-1990	Examineur GOURIER P.A.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)